

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Wifi merupakan salah satu teknologi komunikasi dengan akses tanpa kabel yang memanfaatkan peralatan elektronik untuk bertukar data secara nirkabel yakni menggunakan gelombang radio melalui sebuah jaringan komputer termasuk koneksi internet berkecepatan tinggi.

IEEE 802.11n-2009 adalah sebuah perubahan standar jaringan nirkabel 802.11-2007 IEEE untuk meningkatkan throughput lebih dari standar sebelumnya seperti 802.11b dan 802.11g, dengan peningkatan datarate maksimum dalam lapisan fisik OSI (PHY) dari 54 Mbps ke maksimum 600 Mbps dengan menggunakan empat ruang aliran di lebar saluran 40 MHz^[1].

Wifi menggunakan sistem OFDM dengan model kanal yang digunakan diantaranya adalah Rayleigh fading dan AWGN. Distribusi Rayleigh biasa digunakan untuk menjelaskan perubahan waktu dari selubung sinyal fading datar (*flat fading*) yang diterima, atau selubung dari satu komponen multipath. Sedangkan kanal AWGN adalah model kanal sederhana dan umum dalam suatu komunikasi. Juga merupakan suatu proses stokastik yang terjadi pada kanal dengan karakteristik memiliki rapat daya spectral noise merata di sepanjang range frekuensi dan variannya sama dengan satu.

Penggunaan teknik pengkodean merupakan salah satu hal penting dalam sistem komunikasi untuk meningkatkan performansi. Proses transmisi data dengan kapasitas yang besar dan cepat sangat rentan terhadap faktor-faktor yang mampu menyebabkan *error* saat proses transmisi berlangsung. Untuk menghasilkan sistem yang dapat mengirimkan data secara efektif diperlukan suatu format modulasi dengan penambahan teknik *Forward Error Correction* (FEC) supaya mampu menekan kuantitas *bit error rate* (BER) sebagai akibat pengiriman data yang besar dan cepat. Salah satu jenis dari FEC yang digunakan pada Tugas Akhir ini adalah

Low Density Parity Check (LDPC) karena cocok untuk digunakan pada sistem *multicarrier* seperti pada OFDM.

LDPC merupakan suatu teknik FEC yang dapat menghasilkan performansi yang baik karena mendekati *limit Shannon* dan mempunyai proses *decoding* yang linier. LDPC juga merupakan sebuah kode koreksi yang linear. Keuntungan utamanya adalah dapat menyediakan sebuah performansi yang sangat mendekati kapasitas kanal. LDPC code juga didefinisikan sebagai kode *sparse parity check matrix* (*parity check* yang memiliki kerapatan yang rendah) dan diharapkan dapat mengirimkan high-bit-rate yang memiliki probabilitas kesalahan bit yang rendah. LDPC merupakan FEC yang paling baik daripada Convolutional Code dan Turbo Code, untuk digunakan pada teknologi generasi yang akan datang^[4].

Jenis matriks *parity check* pada pengkodean LDPC yang digunakan pada tugas akhir ini adalah reguler LDPC, dengan jumlah bit satu pada tiap baris bernilai sama, dan jumlah bit satu pada tiap kolom bernilai sama. Metode *encoding* yang digunakan pada tugas akhir ini adalah *Lower Triangular Shaped Based* dan metode *decoding* yang digunakan adalah *Bit Flipping*. *Lower Triangular Shaped Based* merupakan metode *encoding* yang efisien untuk kode LDPC. *Bit Flipping* merupakan metode *decoding* yang lebih sederhana dibandingkan metode *decoding Sum Product Algorithm (SPA)*.

Dengan menggunakan FEC pada Wifi akan dapat mengurangi kesalahan (*error*) dan meningkatkan performansi sistem secara efektif. Dalam tugas akhir ini, telah dianalisa dan disimulasikan mengenai performansi LDPC pada kanal Wifi sehingga dapat diketahui performansi yang lebih baik untuk mencapai BER 10^{-4} dengan menggunakan *coderate* yang berbeda-beda.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah :

1. Pengaruh penggunaan LDPC *code* terhadap performansi sistem pada kanal Wifi.
2. Pengaruh penggunaan *coderate* yang berbeda-beda pada pengkodean LDPC terhadap performansi sistem.

3. Pengaruh jumlah maksimum iterasi yang digunakan pada *decoding* LDPC terhadap sistem.

1.3. Tujuan

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah :

1. Mengetahui pengaruh penggunaan LDPC *code* terhadap performansi sistem.
2. Mengetahui pengaruh penggunaan *coderate* yang berbeda-beda pada pengkodean LDPC terhadap performansi sistem.
3. Mengetahui pengaruh jumlah maksimum iterasi yang digunakan pada *decoding* LDPC terhadap sistem.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam Tugas Akhir ini mencakup beberapa hal sebagai berikut :

1. Pengkodean yang digunakan adalah LDPC dengan *code rate* 1/2, 2/3, dan 3/4.
2. Teknik pengkodean menggunakan metode *encoding Lower Triangular Shape Based* dan metode *decoding Bit Flipping*.
3. Metode pengkodean LDPC yang digunakan adalah *regular* LDPC
4. Modulasi 64 QAM.
5. Jumlah *sub-carrier* 128.
6. User tidak bergerak ($v = 0$).
7. Sistem Wifi 802.11n yang digunakan adalah SISO-OFDM.
8. Pemodelan kanal wifi dipengaruhi oleh faktor AWGN dan *Rayleigh* dengan kondisi *flat fading*.
9. Simulasi dilakukan dengan *Software Matlab 7.8.0 (R2009a)*.

1.5. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini adalah :

1. Tahap inisialisasi

Bertujuan untuk mencari informasi dengan melakukan sejumlah kegiatan pengumpulan bahan literatur yang diperoleh dari buku-buku, jurnal, internet, maupun literatur lainnya.

2. Tahap pendefinisian masalah

Bertujuan untuk mendefinisikan masalah yang dikaji dalam pelaksanaan penelitian.

3. Tahap pengumpulan data dan simulasi dengan *software* MATLAB

Bertujuan untuk mengumpulkan data dan informasi yang berhubungan dengan permasalahan serta pemodelan simulasi.

4. Tahap analisis hasil simulasi

Bertujuan untuk menganalisa hasil simulasi yang didapat dengan menggunakan *software* MATLAB yang akan mengintegrasikan keseluruhan rumusan masalah.

1.6. Sistematika Penulisan

Secara umum keseluruhan Tugas Akhir ini dibagi menjadi lima bab bahasan. Penjelasannya sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini berisi tentang dasar-dasar teori mengenai Low Density Parity Check (LDPC), karakteristik kanal Wifi, model kanal, modulasi 64QAM, dan parameter performansi sistem.

BAB III PERANCANGAN MODEL SISTEM

Pada bab ini akan dilakukan pemodelan sistem komunikasi Wifi dengan OFDM dan penambahan skema modulasi 64QAM dengan pengkodean kanal menggunakan LDPC *code* dengan *coderate*, *datarate*, dan iterasi yang berbeda.

BAB IV HASIL DAN ANALISIS

Bab ini berisi tentang pengujian sistem dan analisis terhadap hasil penelitian.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil Tugas Akhir dan saran untuk pengembangan penelitian lebih lanjut.